

Jurnal

ISSN : 1410 - 3354

Akta Agrosia

Telah Diakreditasi

Vol. 9 No. 1 Januari - Juni 2006

MENGESAHKAN

Salinan foto copy sesuai dengan aslinya

Tanggal :

Kasubband Kepegawaian & Keuangan

DAFTAR ISI

Korelasi dan Sidik Lintas Antara Pertumbuhan, Komponen Hasil dan Hasil dengan Gugur Buah pada Tanaman Cabai. (Dwi W. Ganefianti, Yulian, dan Antik N. Suprapti)	1
Penampilan Lima Galur Harapan Kedelai dan Kedua Tetuanya di Tiga Lokasi dengan Jenis Tanah Berbeda (Dotti Suryati, Dwi Hartini, Sugianto dan Dini Minarti).....	7
Kevirulenan Beberapa Strain Cucumbar Mosaic Virus (CMV) pada Tanaman Cabai Merah (<i>Capsicum annuum</i> L.) (Rustikawati, Catur Herison, dan Sudarsono).....	12
Pola Pertumbuhan Tanaman Jahe Merah Dengan Intensitas Naungan dan Dosis Pupuk KCl pada Sistem Wanafarma di Perkebunan Karet. (Prasetyo, Hotma Ulianna, dan Bambang Gonggo M)	19
Analisis Ketersediaan Air Bagi Tanaman Kedelai pada Tiga Ordo Tanah Dominan di Bengkulu. (Bandi Hermawan, Zaituni, dan Hasanudin)	25
Adsorpsi Paraquat oleh Paleudult, Dystrandep dan Dystrudept pada Berbagai Jenis Pelarut. (Zainal Mukhtar, Marlina, dan Nanik Setyowati)	30
Pemanfaatan CMA dan Bradyrhizobium untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai pada Sistem Agroforestri Berbasis Kayu Bawang (<i>Scorodocarpus borneensis</i>) pada Ultisol. (Rr. Yudhy H. Bertham, Cecep Kusmana, Yadi Setiadia, Irdika Mansur, dan Didy Sopandie)	36
Efek Residu Kapur Pertanian Super Phosfat (KSP) dan Propagul Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada Ultisol terhadap Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i> L.) Kultivar Arjuna dengan Populasi Tanaman Bervariasi. (Ali Muzar)	42
Penapisan Isolat Trichoderma yang berasal dari Rizosfir Tanaman Pisang di Sumatera Barat untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium. (Nurbailis, Mardinus, Nasril Natsir, Abdi Dharma, dan Trimurti Habazar)	49
Penggunaan <i>Gliocladium virens</i> dan Pupuk Kandang untuk Pengendalian <i>Sclerotium rolfsii</i> Penyebab Busuk batang pada kacang tanah. (Sri Winarsih)	56

Jurnal Akta Agrosia telah diakreditasi melalui Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia dengan Nomor : 26/DIKTI/Kep/2005

Pola Pertumbuhan Tanaman Jahe Merah dengan Intensitas Naungan dan Dosis Pupuk KCl pada Sistem Wanafarma di Perkebunan Karet

Growth pattern of red ginger under two light intensity and KCl fertilization doses in agroforestry system of rubber plantation

Prasetyo, Hotma Ulianna, dan Bambang Gonggo M.

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
 prasetyo_ok@mail911.com; bgonggo@yahoo.com

ABSTRACT

Rubber plantation has a potential to be developed as an agroforestry system to cultivate ginger under its canopy, especially by the application of KCl fertilization. An experiment was carried out to identify the growth pattern of ginger in a ginger-rubber agroforestry system at two light intensity and KCl fertilization doses. The experiment was conducted in PT Persero Nusantara VII, Padang Pelawi Village, sub district of Sukaraja, district Seluma Bengkulu Province from September 2004 to March 2005. The experiment was arranged in a split plot design, with light intensity (25% and 50%) as the main plot and KCl doses (0, 7.5, 15, and 22.5 g plant⁻¹) as the sub plot. The results showed that growth patterns of ginger plants, as measured from 7 to 19 weeks after planting, exhibited similarity under any combination of light intensity and KCl dose.

Keywords : growth pattern, light intensity, KCl dose, rubber, agroforestry

PENDAHULUAN

Cahaya memiliki pengaruh kuat terhadap stomata. Dalam proses metabolisme tanaman, stomata berperan dalam difusi CO₂ pada proses fotosintesis. Selain itu juga berfungsi sebagai pintu keluarnya cairan dari sel dalam proses transpirasi. Aktivitas membuka dan menutupnya stomata sangat erat hubungannya dengan situasi air di dalam sel tanaman. Ada tanaman yang membutuhkan cahaya matahari penuh dan ada tanaman yang tidak tahan hidup terhadap cahaya yang terlalu banyak (*Schlofita*). Cahaya rendah umumnya menyebabkan pertumbuhan terhambat, sedangkan cahaya yang terlalu tinggi menyebabkan tanaman mengalami kekeringan (Soenanto, 2001). Salah satu cara untuk mengatur intensitas cahaya matahari agar sesuai dengan kebutuhan tanaman dilakukan dengan pemberian naungan. Pemberian naungan dapat dilakukan dengan menggunakan paranet sebagai naungan buatan ataupun ditumpangsarikan dengan pohon.

Seperti dikemukakan oleh Gardner *et al.* (1985) bahwa cahaya yang terlalu tinggi dapat menekan kerja auksin dan sebaliknya cahaya yang rendah memacu kerja auksin. Tertekannya kerja auksin dapat mengurangi tinggi tanaman. Efek

penggunaan naungan dapat mengurangi cahaya yang diterima tanaman, menurunkan suhu udara dan mempertahankan kelembaban tanah (Magfoer dan Koesriharti, 1998). Menurut Januwati dan Muhammad (1997), naungan dapat menurunkan suhu udara di sekitar tanaman jahe sehingga mengurangi laju respirasi. Jika suhu terlalu rendah, maka umur tanaman menjadi semakin panjang. Penelitian mengenai pengaruh naungan terhadap jahe, paprika dan manggis telah banyak dilakukan. Januwati *et al.* (2000) mengemukakan bahwa naungan yang cocok untuk tanaman jahe di bawah tegakan pohon kelapa berkisar 40 – 50%. Penggunaan naungan paranet dengan intensitas naungan 25 dan 50% lebih mempengaruhi pertumbuhan dan hasil jahe merah sedangkan jahe empit tumbuh baik pada intensitas naungan 50% (Entang *et al.*, 2002). Lukitariati *et al.* (1996) menyimpulkan bahwa penggunaan naungan 50% dan 75% pada bibit batang bawah manggis memberikan pertumbuhan semai yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa naungan, terutama dalam hal tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, bobot kering akar, bobot kering tunas, bobot kering total tanaman, nisbah tunas akar, laju pertumbuhan relatif dan kerapatan stomata. Semakin tinggi tingkat penanaman, suhu udara dan cahaya di bawah naungan

semakin rendah, akan tetapi kelembaban udara semakin meningkat.

Pada beberapa tanaman, pertumbuhan dapat menjadi normal bila berada di bawah naungan, baik naungan buatan maupun berupa pohon pelindung. Di beberapa wilayah Sumatera banyak ditemukan daerah perkebunan. Salah satu masalah yang sering dijumpai pada lahan-lahan perkebunan adalah di samping karena sebagian besar perkebunan berlokasi pada lahan yang bergelombang hingga berbukit dengan tingkat erosi tanah relatif tinggi, juga kurangnya perhatian dalam upaya konservasi lahan. Pemanfaatan perkebunan karet sebagai naungan tanaman jahe sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan produksi melalui sistem wanafarma. Penggunaan pohon pelindung sebagai naungan tanaman bisa dilakukan di bawah tegakan sengon, kopi, karet, kelapa sawit, kelapa dan lain – lain. Karet merupakan komoditi sumber devisa dari sektor pertanian sub sektor perkebunan di Indonesia. Usaha untuk meningkatkan produksi karet terus dilakukan oleh pemerintah dengan cara memperluas areal perkebunan dan peremajaan karet.

Kendala yang sering dijumpai pada lahan perkebunan karena tingginya tingkat erosi adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah yang antara lain dicirikan dengan rendahnya ketersediaan unsur hara makro seperti kalium (K).

Kalium berperan dalam mengatur respirasi, transpirasi, translokasi karbohidrat, fotosintesis, menambah ketahanan terhadap serangan hama dan patogen, menambah ketahanan terhadap kondisi kekurangan air, menguatkan perakaran dan membantu pembentukan protein (Ruhnayat, 1995; Nugroho *et al.*, 1999). Pemberian pupuk KCl pada tanaman jahe perlu diperhatikan dosis pemberiannya. Kelebihan pemberian pupuk KCl berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara, pembentukan meristem dan gerakan stomata, sehingga dapat mengurangi kepekaan tanaman terhadap kekeringan dan udara dingin, serta mempengaruhi terhadap jumlah daun. Defisiensi unsur K mempengaruhi laju fotosintesis, transformasi dan transportasi karbohidrat, resistensi terhadap penyakit, serta berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kualitas hasil (Ruhnayat, 1995).

Penambahan pupuk KCl diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan jahe yang ditanam pada kondisi ternaungi. Namun demikian respon pertumbuhan tanaman jahe pada berbagai tingkat naungan dengan pemupukan K belum diketahui dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pola pertumbuhan jahe merah pada sistem wanafarma jahe-karet terhadap intensitas naungan dan dosis pupuk KCl.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di PT. Persero Nusantara VII Desa Padang Pelawi, Kec. Sukaraja, Kab. Seluma Propinsi Bengkulu yang dimulai dari bulan September 2004 sampai dengan Maret 2005. Unit perlakuan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) secara Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Faktor intensitas naungan yang ditempatkan sebagai petak utama terdiri atas dua taraf, yaitu: 25 dan 50%. Faktor dosis pupuk KCl yang ditempatkan sebagai anak petak terdiri atas empat taraf, yaitu: 0, 7,5, 15 dan 22,5 g tanaman⁻¹. Dari kedua faktor di atas didapatkan total kombinasi perlakuan sebanyak 8 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga didapatkan 24 petak penelitian, setiap petak terdiri atas 18 tanaman dan 4 tanaman di antaranya ditentukan sebagai tanaman sampel.

Lahan yang dipilih merupakan lahan tanaman karet yang sudah menghasilkan (TM) dengan intensitas naungan 25% (umur karet 26 tahun), 50% (umur karet 23 tahun), dan jarak tanam 6 m x 3 m. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 3 m x 1,5 m. Jarak antar petak 50 cm dan jarak antar blok 3 m. Lubang tanam dibuat pada kedalaman sekitar 5 cm dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm.

Bahan tanam yang digunakan ialah rimpang jahe merah yang berasal dari tanaman yang sudah berumur 10 bulan, kulit rimpang tidak terluka atau lecet dan rimpang keras. Rimpang jahe yang ditanam terlebih dahulu ditumbuhkan tunas-tunasnya selama 3 minggu dengan cara menyimpannya di tempat yang sejuk, lembab dan gelap. Setelah itu rimpang dipotong dengan berat setiap rimpang ± 25 g. Rimpang kemudian direndam dalam larutan bakterisida Streptomisin sulfat 2 cc L⁻¹ air dicampur larutan fungisida Dithane M45 dengan konsentrasi 2 g L⁻¹ air, masing - masing direndam selama 30 menit, kemudian bibit dikeringkan. Penanaman bibit jahe dilakukan pada pagi hari dan jumlah bibit setiap lubang tanam sebanyak satu rimpang bibit.

Pupuk dasar yang digunakan ialah pupuk kandang sapi dengan dosis 500 g per lubang tanam yang diberikan satu hari sebelum penanaman dan pupuk SP-36 sebanyak 25 g per tanaman, urea 15 g per tanaman diberikan 3 minggu setelah tanam.

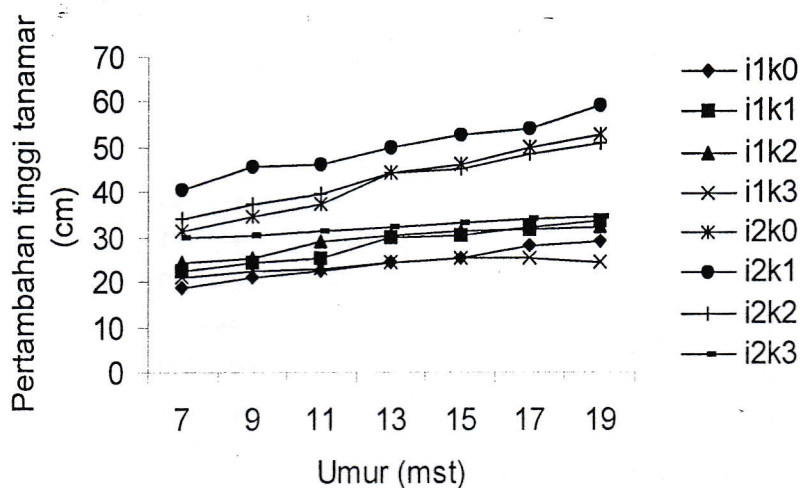
Pupuk KCl sebagai pupuk perlakuan diberikan secara larikan sekitar 10 cm di samping tanaman pada 3 minggu setelah tanam sesuai dengan dosis perlakuan. Penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati dengan menggunakan bibit yang berumur sama. Penyiraman dilakukan dua hari sekali bila tidak turun hujan, bila pada hari itu turun hujan maka tidak dilakukan penyiraman. Penyiangan dilakukan setiap 2 minggu sekali, dengan cara manual. Pembumbunan dilakukan dengan cara menggemburkan tanah pada petakan dan rimpang yang muncul di permukaan segera ditutup dengan tanah. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 5 bulan setelah tanam, dengan cara mencangkul pada lingkaran tanaman selebar ± 15 cm dengan tujuan untuk membongkar dan memisahkan tanah.

Variabel pengukuran meliputi : tinggi tanaman, jumlah tunas anakan, jumlah daun, dan diameter batang semu. Tinggi tanaman diukur terhadap panjang batang semu dari permukaan tanah sampai ujung daun terpanjang yang telah membuka sempurna, pengukuran sejak 7 minggu setelah tanam sampai 19 minggu setelah tanam, pengamatan dilakukan 2 minggu sekali dengan menggunakan penggaris dan atau meteran kain. Jumlah anakan per rumpun dihitung terhadap semua anakan yang muncul ke permukaan tanah pada setiap rumpun

tanaman, dilakukan sejak 7 minggu setelah tanam sampai 19 minggu setelah tanam, dengan interval 2 minggu sekali. Jumlah daun per rumpun dihitung terhadap jumlah daun yang telah membuka sempurna sejak 7 minggu setelah tanam sampai 19 minggu setelah tanam, dengan interval 2 minggu sekali. Diameter batang diukur terhadap batang semu dengan menggunakan jangka sorong *Tricle Brand* 96128 (Shanghai-China), Data hasil pengukuran peubah pertumbuhan tanaman jahe merah disajikan dalam bentuk grafik sejak 9 minggu setelah tanam sampai 19 minggu setelah tanam, dengan interval 2 minggu sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman jahe merah terus meningkat dari 7 minggu setelah tanam sampai tanaman berumur 19 minggu. Pada umumnya pertumbuhan tanaman jahe merah pada saat minggu 7-19 setelah tanam relatif seragam. Hal ini diduga pada saat itu tanaman jahe merah masih mengalami satu fase pertumbuhan yaitu fase pertumbuhan vegetatif yang cepat. Sitompul dan Guritno (1995), menjelaskan bahwa pada awalnya pertumbuhan vegetatif berjalan lambat, kemudian cepat (masa pertumbuhan vegetatif cepat) dan akhirnya perlahan sampai konstan (memasuki fase generatif).



Gambar 1. Pertambahan tinggi tanaman umur 7 - 19 minggu setelah tanam pada kombinasi intensitas naungan dan dosis pupuk KCl.

Peningkatan rata – rata tinggi tanaman tertinggi mulai dari minggu ke-7 setelah tanam hingga minggu ke-19 setelah tanam diperoleh pada intensitas naungan 50% dan dosis pupuk KCl 7,5 g per tanaman sedangkan rata – rata tinggi tanaman terpendek diperoleh pada intensitas naungan 25% dan dosis pupuk KCl 22,5 g per tanaman. Terjadi penurunan tinggi tanaman pada intensitas naungan 25% dan dosis pupuk KCl 22,5 g per tanaman pada akhir pengamatan (19 minggu setelah tanam). Hal ini diduga rata – rata suhu tanah dan suhu udara di bawah tegakan karet sangat tinggi sehingga tanah menjadi lembab dan munculnya hama belalang penggerek daun yang mengakibatkan tanaman sampel yang diamati terserang. Tanaman jahe pada intensitas naungan 50% mengalami peningkatan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan intensitas naungan 25%. Menurut Lakitan (1996) faktor lingkungan yang besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman ialah intensitas cahaya dan suhu. Pemberian intensitas naungan 50% mengakibatkan terjadinya perpanjangan sel (Muhartini dan Kurniasih, 2000). Pada perlakuan intensitas naungan 25% diduga kerja auksin tertekan sehingga mempengaruhi perpanjangan sel. Treshow (1970), menjelaskan bahwa cahaya yang berlebihan diterima tanaman dapat mengurangi proses fotosintesis dan menghambat perpanjangan sel serta membatasi pertumbuhan tanaman. Sebaliknya naungan dapat meningkatkan auksin sehingga dapat memacu perpanjangan sel (Dewani *et al.*, 2001).

Pola pembentukan jumlah tunas umumnya relatif seragam sampai minggu ke-17 setelah tanam. Pertambahan rata – rata jumlah tunas terendah mulai minggu ke-7 setelah tanam sampai minggu ke-19 setelah tanam diperoleh intensitas naungan 50% dan dosis pupuk KCl 22,5 g per tanaman sebesar 1,5 tunas sedangkan intensitas naungan 50% dan dosis pupuk KCl 15 g per tanaman memberikan nilai rata-rata tertinggi jumlah tunas mulai minggu ke-7 setelah tanam hingga minggu ke-17 setelah tanam sebesar 2,66 tunas. Namun setelah minggu ke-17 pola pembentukan tunas pada intensitas naungan 25% dan dosis pupuk KCl 7,5 g per tanaman meningkat dengan cepat sebesar 3,83 tunas. Diduga setelah minggu ke-17 merupakan fase pertumbuhan vegetatif aktif. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas naungan yang rendah menyebabkan auksin yang ada pada bagian ujung tanaman terganggu dan bergerak ke bawah membentuk tunas – tunas baru (Dewani *et al.*, 2001). Di samping itu, pada intensitas naungan 50% kelembaban udara menjadi sangat tinggi yang menyebabkan kondisi lingkungan menjadi lembab

sehingga pertambahan jumlah tunas anakan kurang baik.

Pertambahan jumlah daun pada umumnya meningkat dengan cepat. Hal ini terjadi karena sejak awal pengamatan (7 minggu setelah tanam) sampai minggu ke-19 tanaman sudah memasuki fase pertumbuhan vegetatif yang cepat. Mulai dari minggu ke-7 setelah tanam sampai minggu ke-19 setelah tanam pertambahan rata-rata jumlah daun terbanyak diperoleh intensitas naungan 50% dan dosis pupuk KCl 15 g per tanaman sebesar 28 helai sedangkan pertambahan rata-rata jumlah daun terendah diperoleh pada intensitas naungan 50% dan dosis pupuk KCl 22,5 g per tanaman sebesar 10,5 helai. Hal ini diduga dipengaruhi oleh pertambahan jumlah tunas yang menunjukkan bahwa pertambahan jumlah tunas pada intensitas naungan 50% dan dosis pupuk KCl 15 g per tanaman mulai minggu ke-7 hingga minggu ke-17 setelah tanam memberikan nilai rata – rata tertinggi. Gardner *et al.* (1985) mengemukakan bahwa semakin banyak tunas yang terbentuk maka daun yang terbentuk juga akan lebih banyak karena daun keluar dari buku-buku batang. Sedangkan intensitas naungan 25% juga memberikan pertambahan jumlah daun yang cukup banyak namun tidak sebanyak pada intensitas naungan 50%.

Terjadi pertambahan diameter batang setiap waktu pengamatan mulai dari minggu ke-9 hingga minggu ke-19 setelah tanam. Pola pembentukan diameter batang semu umumnya relatif seragam. Minggu ke-9 setelah tanam sampai minggu ke-11 setelah tanam intensitas naungan 25% dan dosis pupuk KCl 7,5 g per tanaman memberikan nilai rata – rata terbesar dan memasuki minggu ke-13 setelah tanam pembentukan diameter batang semu relatif seragam pada intensitas naungan 25% dan dosis pupuk KCl 7,5 g per tanaman dengan intensitas naungan 50% dan dosis pupuk KCl 15 g per tanaman.

Namun memasuki minggu ke-15 hingga minggu ke-17 setelah tanam diameter batang semu pada intensitas naungan 25% dan dosis pupuk KCl 15 g per tanaman memberikan nilai rata-rata terbesar. Pada akhir pengamatan nilai rata-rata tertinggi kembali diperoleh perlakuan intensitas naungan 25% dan dosis pupuk K 7,5 g per tanaman. Pola pertumbuhan yang tidak stabil ini diduga karena lingkungan yang lembab sehingga tanaman mudah terserang penyakit busuk rimpang dengan gejala tanaman layu, mudah rebah, busuk dan kering yang mengakibatkan batang semu mengalami kerusakan.

Pemberian intensitas naungan 25% menghasilkan nilai rata – rata terbesar diameter

batang. Diduga penambahan diameter batang semu lebih efisien pada intensitas cahaya yang tinggi, hal ini didukung bahwa cahaya pada intensitas naungan 25% tinggi sehingga menghasilkan cahaya yang diinginkan dan dapat dimanfaatkan untuk fotosintesis. Sedangkan pada intensitas naungan 50% cahayanya lebih rendah dibandingkan pada intensitas naungan 25% sehingga cahaya yang dibutuhkan kurang untuk fotosintesis. Peningkatan jumlah fotosintat yang dihasilkan selama proses fotosintesis pada fase vegetatif memungkinkan adanya jumlah dan ukuran organ tanaman yang dihasilkan. Peningkatan jumlah dan ukuran organ tanaman disebabkan oleh adanya peningkatan cadangan makanan fotosintat pada titik tumbuh (Moko dan Rosita, 1996).

KESIMPULAN

Pertumbuhan jahe merah yang diukur dari umur 7–19 minggu setelah tanam menunjukkan pola yang relatif seragam pada semua perlakuan intensitas naungan dan dosis pupuk KCl. Tanaman jahe merah masih dapat tumbuh hingga tingkat intensitas naungan 50%.

SANWACANA

Terima kasih kepada Pimpinan Proyek SP4 Universitas Bengkulu atas bantuan dananya melalui Hibah Penelitian SP4 Jurusan BDP Faperta UNIB tahun 2004. Juga kepada Pimpinan dan Staf PT. Persero Nusantara VII Desa Padang Pelawi, Kec. Sukaraja, Kabupaten Seluma, Bengkulu atas pemberian fasilitas kebunnya sehingga penelitian dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewani, M., Syekhfani, Syamsulbahri, M. Dawan dan N. Aini. 2001. Pengaruh persentase naungan dan varietas terhadap hasil dan kualitas bunga krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ram.). Hayati 13(1):76-80.
- Entang, I.S., Fahrurrozie dan Fatwa, E. 2002. Respon dan klon jahe terhadap berbagai intensitas cahaya. hlm. 180-192. Prosiding Seminar Nasional BKS. PTAL. Fakultas Pertanian USU., Medan.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. I. Mitchell. 1985. Physiology Of Crop Plant. IOWA State University Press. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo dan Subiyanto. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Januwati, M. dan Muhammad, 1997. Peranan lingkungan fisik terhadap produksi. hlm. 57-63 dalam Jahe. Monogr. 3. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor
- Januwati, M., Nana Heryana dan H. T. Luntungan. 2000. Pertumbuhan dan produksi jahe gajah (*Zingiber officinale* Var. *Officinale* Rose.) sebagai tanaman sela di antara tegakan pohon kelapa (*Cocos nucifera* L.). Habitat 2(3):65-70.
- Lakitan, B. 1996. Dasar–dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press, Jakarta.
- Lukitariati, S., Indriyani, N. L. P., Susiloadi, A. dan Muhammad, J.A. 1996. Pengaruh naungan dan konsentrasi asam indol butirir terhadap pertumbuhan bibit batang bawah manggis. Jurnal Hortikultura 6(3):220-226.
- Maghfoer, M. D. dan Koesriharti. 1998. Rekayasa teknologi penaungan dalam sistem budidaya tanaman paprika (*Capiscum annum* L.). Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Teknik (Engineering) 10(1):89-95.
- Moko, H. dan Rosita, S. M. D. 1996. Perkembangan budidaya, masalah dan peluang peningkatan produksi jahe di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian 15(2):47-53.
- Muhartini, S. dan B. Kurniasih. 2000. Pertumbuhan dan hasil temulawak (*Curcuma kanthorria*) pada berbagai intensitas cahaya dan dosis pupuk. JIPI 7(1):17-21.
- Nugroho, A., Nur Basuki dan Muhammad, A. N. 1999 Pengaruh pemberian pupuk kandang dan kalium terhadap produksi dan kualitas jagung manis (*Zea mays Saccharata*) pada lahan kering. Habitat 10(105):1-4.
- Ruhnayat, A. 1995. Peranan unsur hara kalium dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil dan daya tahan tanaman rempah dan obat. Jurnal Litbang Pertanian 14(1):10-5.
- Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soenanto, H. 2001. Budi Daya Jahe dan Peluang Usaha. Aneka Ilmu, Semarang.
- Treshow. 1970. Environment and Plant Responses. Mc Graw Hill Book Co., New York

An

Analy

supplying
Inceptiso
kg soil, an
was then
available
and Ultisc
However,
more wat

Keywords

PENDA

A
yang berp
tanaman
pelarutan
tanaman
tanaman.
oleh bany
eksternal
yang mem
adalah ka
ordo tanah
didasarkan
tanah yang
dan liat.
ordo dapat
memegang
Tel
tanah yang
air tanah (
nyata terha
suatu poli
tersimpan
menyebab
Semakin tir
kemampuar
stres lingku